



6P 2615
PATENT
450100-2952.1

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Katsumi Tahara et al.
Serial No. : 08/477,855
Filed : June 7, 1995
For : PICTURE SIGNAL TRANSMITTING METHOD AND APPARATUS
Art Unit : 2615

#4
Rose
3-7-96

530 Fifth Avenue
New York, New York 10036
(212) 840-3333

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to:
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231, on February 22, 1996

William S. Frommer, Reg. No. 25,506

Name of Applicant, Assignee or
Registered Representative

William S. Frommer
Signature

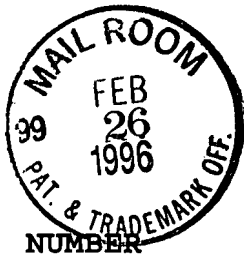
February 22, 1996
Date of Signature

CLAIM OF PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In support of the Claim of Priority under 35. U.S.C.
§ 119 asserted in the Declaration accompanying the above-entitled application, as filed, please find enclosed herewith a certified copy of each of the below-listed foreign applications forming the basis for such claim:



PATENT
450100-2952.1

NUMBER

06-130651

COUNTRY

Japan

FILING DATE (DD/MM/YY)

13/06/94

Acknowledgement of the Claim of Priority and of the
receipt of each said certified copy are requested.

Respectfully submitted,

CURTIS, MORRIS & SAFFORD, P.C.
Attorneys for Applicants

By: William S. Frommer
William S. Frommer
Registration No. 25,506
(212) 840-3333



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1994年 6月13日

願 番 号
Application Number:

平成 6年特許願第130651号

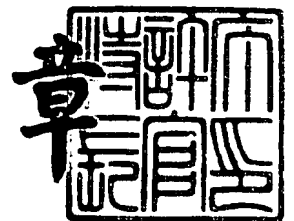
願 人
Applicant(s):

ソニー株式会社

1995年 4月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

高 島



出証番号 出証特平07-3015490

【書類名】 特許願

【整理番号】 S94012987

【提出日】 平成 6年 6月13日

【あて先】 特許庁長官 麻生 渡 殿

【国際特許分類】 H03M 7/30

【発明の名称】 デジタル信号送信、受信及び送受信装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 吉成 博美

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 大賀 典雄

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル信号送信、受信及び送受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相関係を示す位相情報を、該ブロック内の各復号化信号と共に送信することを特徴とするデジタル信号送信装置。

【請求項2】 上記位相情報は、フレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号との距離又はフレーム内復号化信号間の距離を示す情報であることを特徴とする請求項1記載のデジタル信号送信装置。

【請求項3】 グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相関係を示す位相情報を検出し、該位相情報に応じて上記ブロック内の各復号化信号の順番と同じ順番となるようにフレーム内符号化信号とフレーム間符号化信号を得ることを特徴とするデジタル信号受信装置。

【請求項4】 上記位相情報は、フレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号との距離又はフレーム内復号化信号間の距離を示す情報であることを特徴とする請求項3記載のデジタル信号受信装置。

【請求項5】 グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相情報を検出し、該位相情報に応じて上記ブロック内復号化信号の順番と同じ順番となるようにフレーム内符号化信号とフレーム間符号化信号を得ると共に、該フレーム内符号化信号とフレーム間符号化信号を復号化し、フレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相情報と共にグループ化されたブロック単位で送信することを特徴とするデジタル信号送受信装置。

【請求項6】 上記位相情報は、フレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号との距離又はフレーム内復号化信号間の距離を示す情報であることを特徴とする請求項5記載のデジタル信号送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、データ圧縮伸長を伴うデジタル信号を送信、受信及び送受信する

ディジタル信号送信、受信及び送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、画像データは大量であり、これをそのまま伝送すると広い帯域を必要とし、記憶すると多くの記憶容量が必要になる。特に、動画像のデータ量は、膨大であるので、伝送帯域及び記憶容量をたくさん必要とする。このため、近年では、画像データの圧縮、すなわちディジタル画像の符号化技術が考えられてきた。

【0003】

動画像データの圧縮には、蓄積メディア動画像符号化の国際標準会議MPEG (Moving Picture Expert Groupの略) が標準化した符号化技術が使われている。この符号化技術を以下では単にMPEGとして説明を続ける。このMPEGは、離散コサイン変換DCT (Discrete Cosine Transform)、動き補償MC (Motion Compensation)、Bピクチャといった技術からなる。

【0004】

MPEGは、フレーム内 (intra-frame、イントラフレーム) で符号化されたフレームであるIピクチャと、過去のフレームを順方向に使う符号化されたPピクチャと、過去と未来の双方向のフレームを使う符号化されたBピクチャにより符号化フレームを構成する。ここで、PピクチャとBピクチャは、フレーム間 (inter-frame、インターフレーム) で符号化されたフレームである。

【0005】

このような符号化は、入力画像を $N \times N$ のマクロブロックに分割し、動きベクトルをブロック毎に用意して、その動きベクトルと入力画像との差分を符号化するものである。図12の(A)の $(m-1)$ フレームの以前の再生画像 (予測画像) であるIピクチャを図12の(B)に示すように動きベクトル V_M 分ずらして差分を作り符号化する。

【0006】

ここで、エンコーダとデコーダよりなるコーデックを連続して行う場合、例えばディジタルビデオテープレコーダでダビングを繰り返すような場合、例えばフ

フレーム間で符号化されるBピクチャとフレーム内で符号化されるIピクチャの位相関係が、前段と次段で同じであれば、コーデックの回数が重なっても画質の劣化は起きない。すなわち、インターフレーム、イントラフレーム混在の形でデータ圧縮を実現するようなデジタル映像機器同士の接続では、圧縮し符号化された機器特有のデータフォーマットで受渡しする閉じた系の場合には、自らのヘッダなどにこれらの位相情報を記録し伝送すればコーデックの回数が重なっても画質の劣化が無い。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、最近、デジタル映像機器の接続では、シリアルデジタルインターフェース (Serial Digital Interface、SDIという。) を使用し映像データをインターフェースするのが標準になりつつある。このため、インターフレーム、イントラフレーム混在の形で映像信号をデータ圧縮するような映像機器同士の接続において、SDIでインターフェースされた圧縮映像データからいわゆる4:2:2コンポーネント符号化方式であるCCIR. Rec 601等の既存の映像フォーマットの形式にコーデックを繰り返すような場合を考慮すると、上述したような位相情報を伝える方法がとられていないので、位相が守られない接続、編集によって位相が不連続になる接続などに対応することができず、コーデックを繰り返す度に画質劣化が発生していた。すなわち、例えばSDIによってインターフェースされた映像信号について、インターフレームとイントラフレームの位相が毎回交番するような場合には、その位相情報を伝える方法がとられていないと、その都度無視できない画質劣化が発生してしまっていた。

【0008】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、インターフェースされた映像データの復号化信号と共に、該映像データのインターフレームとイントラフレームの位相関係を示す位相情報を送信し、コーデックの際に画質の劣化を損なわせないデジタル信号送信装置の提供を目的とする。

【0009】

また、本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、インターフェースさ

れた復号化映像データと該映像データのインターフレームとイントラフレームの位相関係を受信し、コーデックの際に画質の劣化を損なわせないデジタル信号受信装置の提供を目的とする。

【0010】

また、本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、コーデックの際に画質の劣化を損なわせないデジタル信号送受信装置の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るデジタル信号送信装置は、グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相関係を示す位相情報を、該ブロック内の各復号化信号と共に送信することにより上記課題を解決する。

【0012】

この場合、上記位相情報は、フレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号との距離又はフレーム内復号化信号間の距離を示す情報であってもよい。

【0013】

また、本発明に係るデジタル信号受信装置は、グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相関係を示す位相情報を検出し、該位相情報に応じて上記ブロック内の各復号化信号の順番と同じ順番となるようにフレーム内符号化信号とフレーム間符号化信号を得ることにより上記課題を解決する。

【0014】

この場合、上記位相情報は、フレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号との距離又はフレーム内復号化信号間の距離を示す情報であってもよい。

【0015】

また、本発明に係るデジタル信号送受信装置は、グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相情報を検出し、該位相情報に応じて上記ブロック内復号化信号の順番と同じ順番となるようにフレーム内符号化信号とフレーム間復号化信号を得ると共に、該フレーム内符号化信号とフレーム間符号化信号を復号化し、フレーム内復号化信号とフレーム間復

号化信号の位相情報と共にグループ化されたブロック単位で送信することにより上記課題を解決する。

【0016】

この場合、上記位相情報は、フレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号との距離又はフレーム内復号化信号間の距離を示す情報であってもよい。

【0017】

【作用】

グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号が、これらの位相関係を示す位相情報と共に送信されてくれば、受信側は該位相情報に基づいて、上記ブロック内復号化信号の順番と同じ順番となるようにフレーム内符号化信号とフレーム間符号化信号を得ることができる。このため、デジタル信号送信、受信及び送受信装置は、コーデックの際に画質の劣化を損なわせない。

【0018】

【実施例】

以下、本発明に係るデジタル信号送信、受信及び送受信装置の実施例を説明する。この実施例は、蓄積メディア動画像符号化の国際標準会議MPEG (Moving Picture Expert Groupの略) が標準化した符号化技術により圧縮されたデジタルビデオデータを送受信するデジタルビデオデータ送受信装置である。

【0019】

このデジタルビデオデータ送受信装置は、フレーム内 (intra-frame、イントラフレーム) で符号化されたフレームであるIピクチャと、過去のフレームを順方向に使う符号化されたPピクチャと、過去と未来の双方向のフレームを使って符号化されたBピクチャにより構成された符号化フレームを使ってデジタルビデオデータを送受信する。特に、Iピクチャは、離散コサイン変換DCT (Discrete Cosine Transform) による変換符号化で、Bピクチャは、動き補償MC (Motion Compensation)+DCTによる予測符号化+変換符号化で得られる。

【0020】

このデジタルビデオデータ送受信装置は、図1に示すエンコーダ10と図2

に示すデコーダ30からなっており、エンコード処理とデコード処理のコーデック処理をエンコーダ10とデコーダ30で行っている。ここで、エンコーダ10は、受信装置に相当し、グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相関係を示す位相情報を検出し、該位相情報に応じて上記ブロック内の各復号化信号の順番と同じ順番となるようにフレーム内符号化信号とフレーム間符号化信号を得る。また、デコーダ30は、送信装置に相当し、グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相関係を示す位相情報を、該ブロック内の各復号化信号と共に送信する。

【0021】

なお、以下の説明では、このデジタルビデオデータ送受信装置がシリアルデジタルインターフェース (Serial Digital Interface、SDIという。) を使用し多段に接続されているとして説明を進める。

【0022】

まず、エンコーダ10には、SDIによってインターフェースされた映像入力 that 供給される。この映像入力は、前段のデジタルビデオデータ送受信装置のデコーダによってデコードされた映像データである。前段のデジタルビデオデータ送受信装置のエンコーダでは、Iピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャを符号化データとして出力している。ここで、Iピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャは、所定の順番で配列され、映像データの符号化の単位となるグループオブピクチャ (Group of Pictures: GOP) を構成している。一方、デコーダでは、Iピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャよりなるGOPをデコード処理している。

【0023】

そして、前段のデジタルビデオデータ送受信装置にSDIを介して接続された後段のデジタルビデオデータ送受信装置のエンコーダ10は、前段のデコーダでデコード処理されたIピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャよりなるGOPを再度エンコード処理する。

【0024】

上記映像データは、位相情報検出回路11及び減算器13及びスイッチ14の

被選択端子bに供給される。位相情報検出回路11は、この映像データから該映像データのイントラフレームとインターフレームの位相関係を示す後述する位相情報を検出する。この位相情報検出回路11で検出された位相情報は、制御回路12に供給される。この制御回路12は、上記位相情報に応じてスイッチ14、23及び26の切り換えを制御する。

【0025】

減算器13は、上記映像データから後述する動き補償MC (Motion Compensation)成分を減算し、スイッチ14の被選択端子cに供給する。このスイッチ14は、被選択端子bに供給された上記映像データと被選択端子cに供給された上記減算出力とを制御回路12の制御に応じ選択端子aで切り換えてDCT回路15に供給する。

【0026】

DCT回路15は、スイッチ14の切り換え出力を離散コサイン変換することで、フレーム内の画像の変化具合により符号量を減少し、該DCT変換出力を量子化回路16に供給する。量子化回路16は、DCT変換出力を小さい値で表現することで符号量を減らし、該出力である量子化出力を可変長符号化回路17及び逆量子化回路19に供給する。

【0027】

可変長符号化回路17は、量子化回路16により減らされた符号量をさらに減らすため、出現度の高い符号に短い符号を割り当て、全体としての符号量をさらに減らす。この可変長符号化回路17の可変長符号化出力は、ECCエンコーダ18に供給されてエラー訂正処理され、該エンコーダ10の符号化出力となる。

【0028】

一方、逆量子化回路19は、量子化回路16で符号量が減らされた量子化出力を逆量子化し、該逆量子化出力を逆DCT（図中にはIDCTと示す。）回路20に供給する。この逆DCT回路20は、上記逆量子化出力を逆離散コサイン変換し、該逆DCT出力を加算器21に供給する。

【0029】

加算器21は、この逆DCT出力にスイッチ22を介してMC成分を加算し、

スイッチ 23 の選択端子 a に供給する。このスイッチ 23 が制御回路 12 の制御により選択端子 a を被選択端子 b に切り換えると加算器 21 の加算出力は、フレームメモリ 24 に供給される。

【0030】

フレームメモリ 24 は、加算器 21 の加算出力を 1 フレーム分記憶する。このフレームメモリ 24 の 1 フレーム分の記憶データは、後ろ向き予測動き補償回路 25 での後ろ向き予測動き補償処理に用いられる。この後ろ向き予測動き補償回路 25 は、1 フレーム分の記憶データに後ろ向きの動き補償処理を施し、該後ろ向き動き補償出力をスイッチ 26 の被選択端子 b に供給する。フレームメモリ 24 に記憶された 1 フレーム分の記憶データは、さらにフレームメモリ 28 に記憶される。このフレームメモリ 28 に記憶された記憶データは、合計 2 フレーム分遅延され、前向き予測動き補償回路 27 に供給される。この前向き予測動き補償回路 27 は、2 フレーム分遅延された遅延出力に前向きの動き補償処理を施し、該前向き動き補償出力をスイッチ 26 の被選択端子 c に供給する。

【0031】

スイッチ 26 は、制御回路 12 の制御により選択端子 a を被選択端子 b 又は被選択端子 c に切り換えることで、後ろ向き予測による動き補償信号又は前向き予測による動き補償信号を減算器 13 に供給する。

【0032】

例えば、このエンコーダ 10 に入力された映像データが復号化された I ピクチャであることが判明していれば、このエンコーダ 10 は差分をとらず DCT 回路 15、量子化回路 16、可変長符号化 17 及び ECC エンコーダ 18 を介して該復号化された I ピクチャをエンコード処理する。

【0033】

また、例えば、このエンコーダ 10 に入力された映像データが復号化された P ピクチャであることが判明していれば、このエンコーダ 10 は予測画像（差分をとる基準となる画像）として、入力で時間的に前に位置しすでに復号化された I ピクチャ又は P ピクチャを用い、再度 P ピクチャをエンコード処理する。

【0034】

また、例えば、このエンコーダ10に入力された映像データが復号化されたBピクチャであることが判明していれば、このエンコーダ10は予測画像として時間的に前に位置しすでに復号化されたIピクチャ又はPピクチャ、時間的に後ろに位置するすでに復号化されたIピクチャ又はPピクチャ、及びその両方から作られた補間画像の3種類を用い、再度Bピクチャをエンコード処理する。

【0035】

ここで、位相情報検出回路11は、前段のデコーダのデコード処理時に付加される位相情報を検出している。この位相情報は、例えばIピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャがGOP内でどの位置に配列されているかを示す信号であればよい。すなわち、この位相情報は、GOPがどのように構成されているかを示す情報である。例えば、位相情報としては、IピクチャとPピクチャ又はPピクチャとPピクチャとの距離（1フレームを単位として何フレーム分離れているかにより示す。）Mと、IピクチャとIピクチャとの距離Nが考えられる。例えば、図3の（A）に示すGOPは $M=3$ 、 $N=9$ であり、図3の（B）に示すGOPは $M=2$ 、 $N=2$ である。また、例えば、位相情報としては、GOPがどのように区切られているかを示す信号でもよい。さらにまた、位相情報としては、Iピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャであることをそれぞれフレーム毎に示すような信号でもよい。

【0036】

この位相情報は、映像信号の劣化を防ぐためにあるので、偶数ライン及び奇数ラインのアクティブビデオ以前に位置することが必要である。このため、この位相情報は、少なくともデジタルフィールドブランキングにほぼ等しい垂直ブランキング内に挿入する必要がある。さらに、この位相情報は、映像スイッチングポイント以降に乗せることが必要となる。したがって、この位相情報は、例えば、図4の（A）に示すように偶数及び奇数ラインの垂直ブランキング内の補助（Ancillary、以下ANCという。）エリア内の、図4の（B）に示すDIDエリアに書き込まれるのが好ましい。ここで、DIDはデータIDのことである。また、ANCエリアは、EAVとSAVの間に設けられた補助データ用のエリアである。EAVはエンドオブアクティブビデオ（End of Active Video）のことで

あり、SAVはスタートオブアクティブビデオ (Start of Active Video) のことである。また、ADFエリアはANCデータフラグ記録エリアである。また、DBNエリアはANCデータのユニット番号が記録されたエリアである。また、DCエリアはANCデータのワード数を示すエリアである。ANCデータエリアは、最大255ワードのANCデータを記録できる。そして、SAVの前のCSエリアは、DID~ANCデータのチェックサムが示されるエリアである。

【0037】

この位相情報検出回路11が上記位相情報を検出すると、その位相情報に基づいて制御回路12は、スイッチ14、23及び26の切り換えを制御し、前段のデジタルビデオデータ送受信装置のデコーダでのデコード処理に同期させたエンコード処理をエンコーダ10に行わせることができる。

【0038】

次に、このデジタルビデオデータ送受信装置のデコーダ30には、エンコーダ10によって符号化されたIピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャの符号化入力が供給される。

【0039】

図2において、変換復号化系31を構成するECCデコーダ32は、供給された符号化入力にエラー訂正処理を施し、該ECCデコード出力を可変長復号化回路33、制御回路38及びSDIエンコーダ37に供給する。可変長復号化回路33は、ECCデコーダ出力に可変長復号化処理を施し、該復号化出力を逆量子化回路34に供給する。逆量子化回路34は、上記復号化出力に逆量子化処理を施し、該逆量子化出力を逆DCT回路35に供給する。逆DCT回路35は、上記逆量子化出力に逆DCT処理を施し、該逆DCT出力をスイッチ36の被選択端子b及び加算器39に供給する。

【0040】

加算器39は、逆DCT回路35の逆DCT出力に後述する動き補償MC成分を加算し、該加算出力をスイッチ36の被選択端子cに供給する。このスイッチ36は、被選択端子bに供給された逆DCT出力と被選択端子cに供給された上記加算出力とを制御回路38の制御に応じて選択端子aで切り換えてSDIエン

コーダ37及びフレームメモリ42に供給する。

【0041】

SDIエンコーダ37は、ECCデコーダ32から供給されるECCデコード出力に応じてスイッチ36の出力をシリアルデジタルインターフェース用にエンコード処理し、復号化された映像データを出力する。この際、このSDIエンコーダ37は、上記位相情報を図4を用いて説明したように上記映像データに付加する。

【0042】

フレームメモリ42は、スイッチ36の切り換え出力を1フレーム分記憶する。このフレームメモリ42の1フレーム分の記憶データは、前向き予測動き補償回路41での前向き予測動き補償処理に用いられる。この前向き予測動き補償回路41は、1フレーム分の記憶データに前向きの動き補償処理を施し、該前向き動き補償出力をスイッチ40の被選択端子bに供給する。フレームメモリ42に記憶された記憶データは、さらにフレームメモリ43に記憶される。このフレームメモリ43に記憶された記憶データは、合計2フレーム分遅延され、後ろ向き予測動き補償回路44に供給される。この後ろ向き動き補償回路44は、2フレーム分遅延された遅延出力に後ろ向きの動き補償を施し、該後ろ向き動き補償出力をスイッチ40の被選択端子cに供給する。

【0043】

スイッチ40は、制御回路38の制御により選択端子aを被選択端子b又は被選択端子cに切り換えることで、前向き予測による動き補償信号又は後ろ向き予測による動き補償信号を加算器39に供給する。

【0044】

以下に、このデジタルビデオデータ送受信装置が上記位相情報に応じて行うエンコード処理とデコード処理を説明する。このデジタルビデオデータ送受信装置のエンコーダ10が、前段のデジタルビデオデータ送受信装置のデコーダのSDIエンコーダが上記ANCエリアに挿入した位相情報を、位相情報検出回路11で検出し、該検出位相情報に応じてイントラフレームとインターフレームをエンコード処理するのは、前段のデジタルビデオデータ送受信装置のイント

ラフレームに関する処理とインターフレームに関する処理との関係を崩すことなく、すなわちGOPを崩すことなく処理を進めるためである。

【0045】

このような関係、すなわち前段のデジタルビデオデータ送受信装置と後段のデジタルビデオデータ装置でGOPを崩すことなくコーデック処理を進めると、1回目を除く2回目以降のコーデック処理での信号劣化が無くなる。例えば、デジタルビデオデータ送受信装置を図5のように接続する場合を考慮する。この図5において、デジタルビデオデータ送受信装置51、59及び64は、イントラフレームによる符号化画像であるIピクチャと、インターフレームによる符号化画像であるBピクチャとの位相関係を各装置内で守りながらコーデック処理を進めている。ここで、IピクチャはDCTによる変換符号化で、BピクチャはMC+DCTによる変換符号化により得られる。また、該当するフレームに対して、時間的に前の動き補償フレームで差分をとるときを前方予測、時間的に後ろの動き補償フレームで差分をとるときを後方予測、両方でとるときを両方向予測という。

【0046】

デジタルビデオデータ送受信装置51、59及び64は、予測符号の差分信号を生成するとき、各装置内において図中DCT-Q-IDCTと記された変換符号化回路（以下、DCT-Q-IDCT回路という。）での変換符号化処理の後の画像であるIピクチャを使っている。このような場合をローカルデコーダ有りとする。また、各デジタルビデオデータ送受信装置51、59及び64においては、3フレーム完結であるからフレーム並びはIBI・・・である。つまり、3フレームでBピクチャを作っている。

【0047】

例えば、デジタルビデオデータ送受信装置51には、入力映像信号 f_0 が供給されている。入力映像信号 f_0 は、本来、1本のSDIインターフェースでデジタルビデオデータ送受信装置51に供給されるが、ここでは説明の都合上3本の線を用いて説明する。この3本の線は、時間的にずれて入力するフレーム画像を同時に示すために使っている。この3本の線のうちの先ず1本目（シリアル

インターフェースでいうと一番最初の入力データ)の入力映像信号を $f_0(1)$ とし、以下 $f_0(2)$ 、 $f_0(3)$ とする。同様に、デジタルビデオデータ送受信装置51の出力(デジタルビデオデータ送受信装置59の入力であるが、以下では前段に接続されたデジタルビデオデータ送受信装置の出力とする。)を $f_1(1)$ 、 $f_1(2)$ 及び $f_1(3)$ 、デジタルビデオデータ送受信装置59の出力を $f_2(1)$ 、 $f_2(2)$ 及び $f_2(3)$ 、デジタル送受信装置64の出力を $f_3(1)$ 、 $f_3(2)$ 及び $f_3(3)$ とする。

【0048】

また、例えば、デジタルビデオデータ送受信装置51の内部では、コーデック処理をエンコーダとデコーダによってそれぞれ行わせているが、DCT-Q-IDCT回路52、DCT-Q-IDCT回路55及びDCT-Q-IDCT回路58の各再量子化回路Qがエンコード処理とデコード処理を分ける部分となる。この再量子化回路Qの量子化ステップと、IDCT回路の出力丸めが信号に歪を与え、画像歪の原因を作る。

【0049】

但し、変換符号化回路であるDCT-Q-IDCT回路で、常に信号歪が起こるわけではなく、単純に変換の繰り返しを行うとき、目的の精度を満足する演算精度をこの系に与えれば1回目を除く2回目以降のコーデック処理での信号劣化はない。

【0050】

例えば、デジタルビデオデータ送受信装置51の内部でのコーデック処理を考慮する。まず、入力映像信号 $f_0(1)$ 及び $f_0(3)$ をDCT-Q-IDCT回路52及び58で変換符号した変換出力を動き補償(図中MCという。)回路53及び57で動き補償し、該2つのMC出力を入力映像信号 $f_0(2)$ から減算器54で減算する。次に、この減算器54の減算出力をDCT-Q-IDCT回路55で変換符号化する。そして、DCT-Q-IDCT回路55の変換出力にMC回路53及び57の2つのMC出力を加算器56で加算する。すると、加算器56は、Bピクチャを出力する。すなわち、このデジタルビデオデータ送受信装置51は、デコード出力 $f_1(2)$ としてBピクチャを出力する。ここで、デコ

ード出力 $f_1(1)$ 及び $f_1(3)$ は、1 回目の変換符号化処理を行う DCT-Q-IDCT 回路 52 及び 58 において、再量子化部 Q 及び IDCT 部が発生する信号歪を受けた I ピクチャとなる。

【0051】

ここで、I ピクチャが単純に繰り返される場合には、2 回目以降に信号の劣化が生じないのであるから、デジタルビデオデータ送受信装置 59 の MC 回路 60 及び 61 の出力も変化がない。したがって、1 回目の DCT-Q-IDCT 回路 55 の変換出力と、B ピクチャを復元して得た画像から MC 出力を減じて得られた減算器 62 の減算出力は、同一のものである。これが DCT-Q-IDCT 回路 63 の入力となるのであるから、B ピクチャもまた 2 回目以降の信号劣化がなくなる。

【0052】

次に、デジタルビデオデータ送受信装置を図 6 のように接続する場合を考慮する。この図 6 においても、デジタルビデオデータ送受信装置 71、81 及び 86 は、イントラフレームによる符号化画像である I ピクチャと、インターフレームによる符号化画像である B ピクチャとの位相関係を各装置内で守りながらコーデック処理を進めている。なお、デジタルビデオデータ送受信装置 71、81 及び 86 は、予測符号の差分信号を生成するとき、各装置内において変換符号化前の入力信号によって予測符号化の差分を作っている。このような場合をローカルデコーダ無しとする。

【0053】

例えば、デジタルビデオデータ送受信装置 71 の内部でのコーデック処理を考慮する。まず、入力映像信号 $f_0(1)$ 及び $f_0(3)$ を DCT-Q-IDCT 回路 72 及び 80 に供給する前に MC 回路 73 及び 78 で動き補償し、該 2 つの MC 出力を入力映像信号 $f_0(2)$ から減算器 75 で減算する。次に、この減算器 75 の減算出力を DCT-Q-IDCT 回路 76 で変換符号化する。そして、DCT-Q-IDCT 回路 76 の変換出力に MC 回路 74 及び 79 の 2 つの MC 出力を加算器 77 で加算する。すると、加算器 77 は、B ピクチャを出力する。ここで、MC 回路 74 及び 79 は、DCT-Q-IDCT 回路 72 及び 80 の変換出力を

MC補償している。すなわち、このデジタルビデオデータ送受信装置71は、デコード出力 $f_1(2)$ としてBピクチャを出力する。ここで、デコード出力 $f_1(1)$ 及び $f_1(3)$ は、1回目の変換符号化処理を行うDCT-Q-IDCT回路72及び80において、再量子化部Q及びIDCT部が発生する信号歪を受けたIピクチャとなる。

【0054】

ここで、Iピクチャが単純に繰り返される場合には、2回目以降に信号の劣化が生じないのであるから、デジタルビデオデータ送受信装置81のMC回路82及び83の出力も変化がなく、MC回路74及び79の出力と等しくなる。したがって、全く同じものを減算器84でデコード出力 $f_1(2)$ であるBピクチャから減算することになるので、DCT-Q-IDCT回路76の変換出力とDCT-Q-IDCT回路85の変換出力は等しくなる。したがって、Iピクチャの劣化無しの条件と同じになり、この場合もBピクチャは2回目以降の劣化を生じさせない。

【0055】

例えば、図5に示したローカルデコーダが有る場合において、GOP内のIBIの位相が崩れない状態でコーデックを繰り返した場合には、図7に示すように、映像信号を初めてコーデックした処理の後には信号劣化が生じない。この図7では、信号劣化の尺度を縦軸に示す S/N で示している。また、横軸にはコーデックの回数を示している。ただし、この図7のように、 S/N が一定となるのは、量子化器を含んだ直交変換器が出力精度を満たすように設計されているときである。それ以外では、演算精度により緩やかに右下がりとなる。

【0056】

なお、以下では、コーデック処理毎にGOP内の位相が崩れた場合を想定して、IピクチャとBピクチャが交番するような場合について説明する。

【0057】

例えば、図8に示すような場合、すなわち、デジタルビデオデータ送受信装置91、92、93及び94がSDIインターフェースで接続され、コーデック処理を繰り返す場合を考慮する。

【0058】

デジタルビデオデータ送受信装置91には、入力映像信号 f_0 が供給されている。入力映像信号 f_0 は、本来、1本のSDIインターフェースでデジタルビデオデータ送受信装置91に供給されるが、ここでは説明の都合上5本の線を用いて説明する。この5本の線は、時間的にずれて入力するフレーム画像を同時に示すために使っている。この5本の線のうちの先ず1本目（シリアルインターフェースでいうと一番最初の入力データ）の入力映像信号を $f_0(1)$ とし、以下 $f_0(2)$ 、 $f_0(3)$ 、 $f_0(4)$ 、 $f_0(5)$ とする。同様に、デジタルビデオデータ送受信装置91の出力（デジタルビデオデータ送受信装置92の入力であるが、以下では前段に接続されたデジタルビデオデータ送受信装置の出力とする。）を $f_1(1)$ 、 $f_1(2)$ 、 $f_1(3)$ 、 $f_1(4)$ 及び $f_1(5)$ とする。同様に、デジタルビデオデータ送受信装置92の出力を $f_2(1)$ 、 $f_2(2)$ 、 $f_2(3)$ 、 $f_2(4)$ 及び $f_2(5)$ とする。デジタルビデオデータ送受信装置93の出力を $f_3(1)$ 、 $f_3(2)$ 、 $f_3(3)$ 、 $f_3(4)$ 及び $f_3(5)$ とする。同様に、デジタルビデオデータ送受信装置94の出力を $f_4(1)$ 、 $f_4(2)$ 、 $f_4(3)$ 、 $f_4(4)$ 及び $f_4(5)$ とする。また、この図8は、ローカルデコーダ有りの場合を示している。

【0059】

この図8に示したような場合、各デジタルビデオデータ送受信装置間では、イントラフレームにより符号化されたIピクチャと、インターフレームにより符号化されたBピクチャやPピクチャあるいはNピクチャの位相関係をコーデック処理毎に交番させているので、図5に示したような関係が成立せず、コーデック処理の回数を重ねる度に図9の特性図に示すように信号の劣化が生じることになる。この図9においては、信号の劣化の様子をS/Nの変化として示している。

【0060】

また、図10には、ローカルデコーダが無い場合のデジタルビデオデータ送受信装置95、96、97及び98の位相関係が崩れた場合を想定した接続を示す。

【0061】

この場合においても、各デジタルビデオデータ送受信装置では、イントラフレームにより符号化されたIピクチャと、インターフレームにより符号化されたBピクチャやPピクチャあるいはNピクチャの位相関係をコーデック処理毎に交番させているので、図5に示したような関係が成立せず、コーデック処理の回数を重ねる度に図11の特性図に示すように信号の劣化が生じることになる。

【0062】

このようにコーデック処理毎にGOP内のIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの位相関係が交番することによる画質の劣化の発生を抑えるため、本発明の実施例のデジタルビデオデータ送受信装置では、上述したように位相情報検出回路11によって位相情報を検出し、該検出位相情報に応じて制御回路12がスイッチ14、23及び26を制御して、コーデック処理を行っている。

【0063】

なお、本発明に係るデジタル信号送信、受信及び送受信装置は、上記実施例にのみ限定されるものではなく、例えば他の動画圧縮復号化を繰り返すコーデック処理を行う送受信装置に適用されてもよい。

【0064】

また、上記位相情報は、例えばANCデータとして予備の情報を提供するものであるから、各装置間でコーデックの種類が異なる場合は、無視してもよいしあるいは一部利用してもよい。

【0065】

【発明の効果】

本発明に係るデジタル信号送信装置は、グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相関係を示す位相情報を、該ブロック内の各復号化信号と共に送信するので、コーデックの際に画質の劣化を損なわせない。

【0066】

本発明に係るデジタル信号受信装置は、グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相関係を示す位相情報を検出し、該位相情報に応じて上記ブロック内の各復号化信号の順番と同じ順番とな

るようにフレーム内符号化信号とフレーム間符号化信号を得るので、コーデックの際に画質の劣化を損なわせない。

【0067】

本発明に係るデジタル信号送受信装置は、グループ化されたブロック内におけるフレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相情報を検出し、該位相情報に応じて上記ブロック内復号化信号の順番と同じ順番となるようにフレーム内符号化信号とフレーム間復号化信号を得ると共に、該フレーム内符号化信号とフレーム間符号化信号を復号化し、フレーム内復号化信号とフレーム間復号化信号の位相情報と共にグループ化されたブロック単位で送信するので、コーデック処理の際に画質の劣化を損なわず、コーデック処理の繰り返しを品質を保って行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例のデジタルビデオデータ送受信装置のエンコード側の概略構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の実施例のデジタルビデオデータ送受信装置のデコード側の概略構成を示すブロック図である。

【図3】

位相情報を説明するための図である。

【図4】

位相情報の挿入場所を説明するための図である。

【図5】

ローカルデコーダ有りの場合のデジタルビデオデータ送受信装置の動作を説明するための図である。

【図6】

ローカルデコーダ無しの場合のデジタルビデオデータ送受信装置の動作を説明するための図である。

【図7】

デジタルビデオデータ送受信装置で2回目以降のコーデックにおいて画質の劣化が生じないことを示すための特性図である。

【図8】

ローカルデコーダ有りの場合の従来のデジタルビデオデータ送受信装置の動作を説明するための図である。

【図9】

図8を用いて説明した従来のデジタルビデオデータ送受信装置のコーデックでの画質劣化を示すための特性図である。

【図10】

ローカルデコーダ無しの場合の従来のデジタルビデオデータ送受信装置の動作を説明するための図である。

【図11】

図10を用いて説明した従来のデジタルビデオデータ送受信装置のコーデックでの画質劣化を示すための特性図である。

【図12】

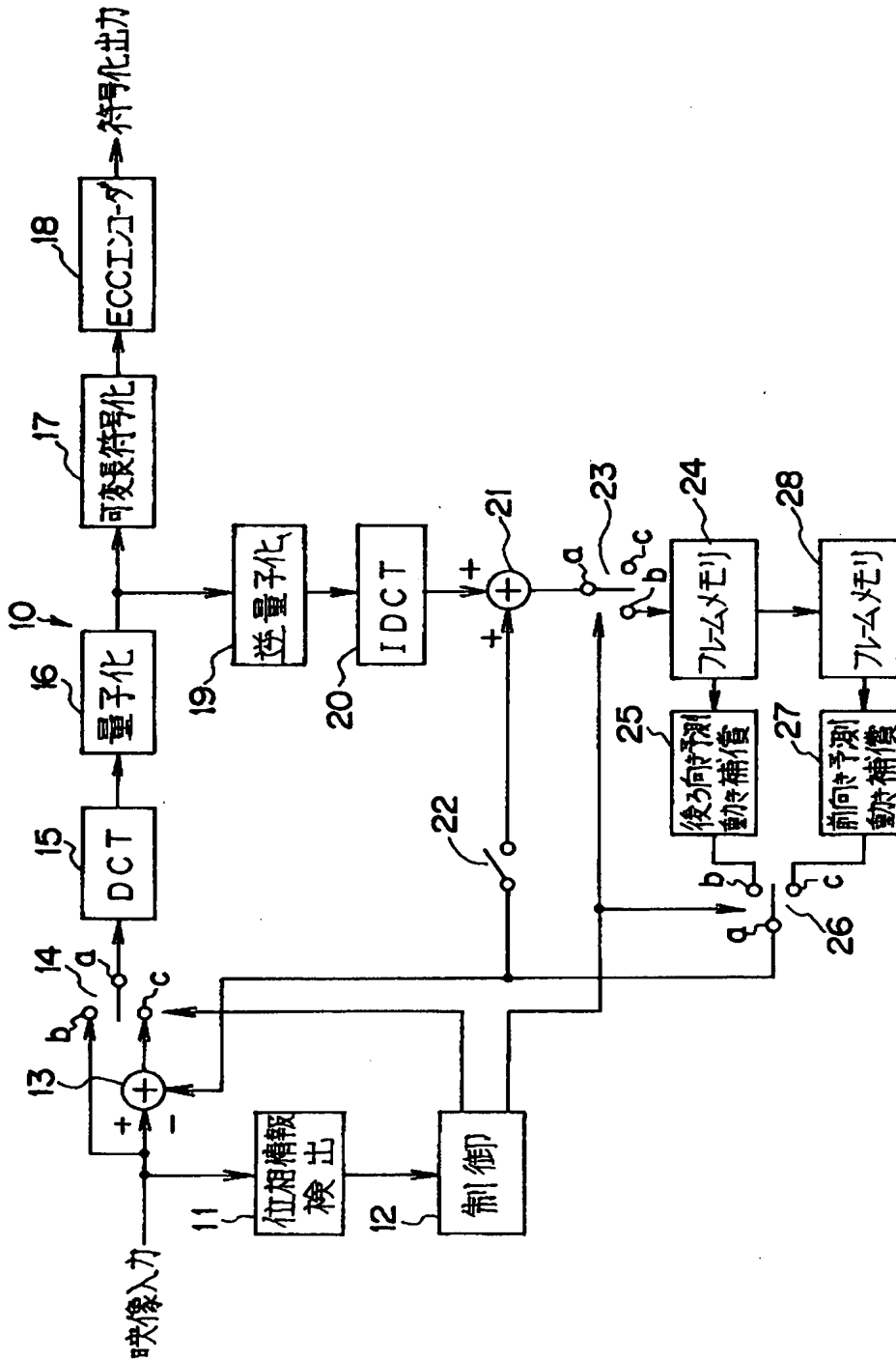
MPEGによる符号化処理を説明するための図である。

【符号の簡単な説明】

- 1 1 位相情報検出回路
- 1 2 制御回路
- 1 5 離散コサイン変換回路
- 1 6 量子化回路
- 1 7 可変長符号化回路
- 1 8 エラー訂正処理回路
- 1 9 逆量子化回路
- 2 0 逆DCT回路
- 2 4、2 8 フレームメモリ
- 2 5 後ろ向き予測動き補償回路
- 2 7 前向き予測動き補償回路

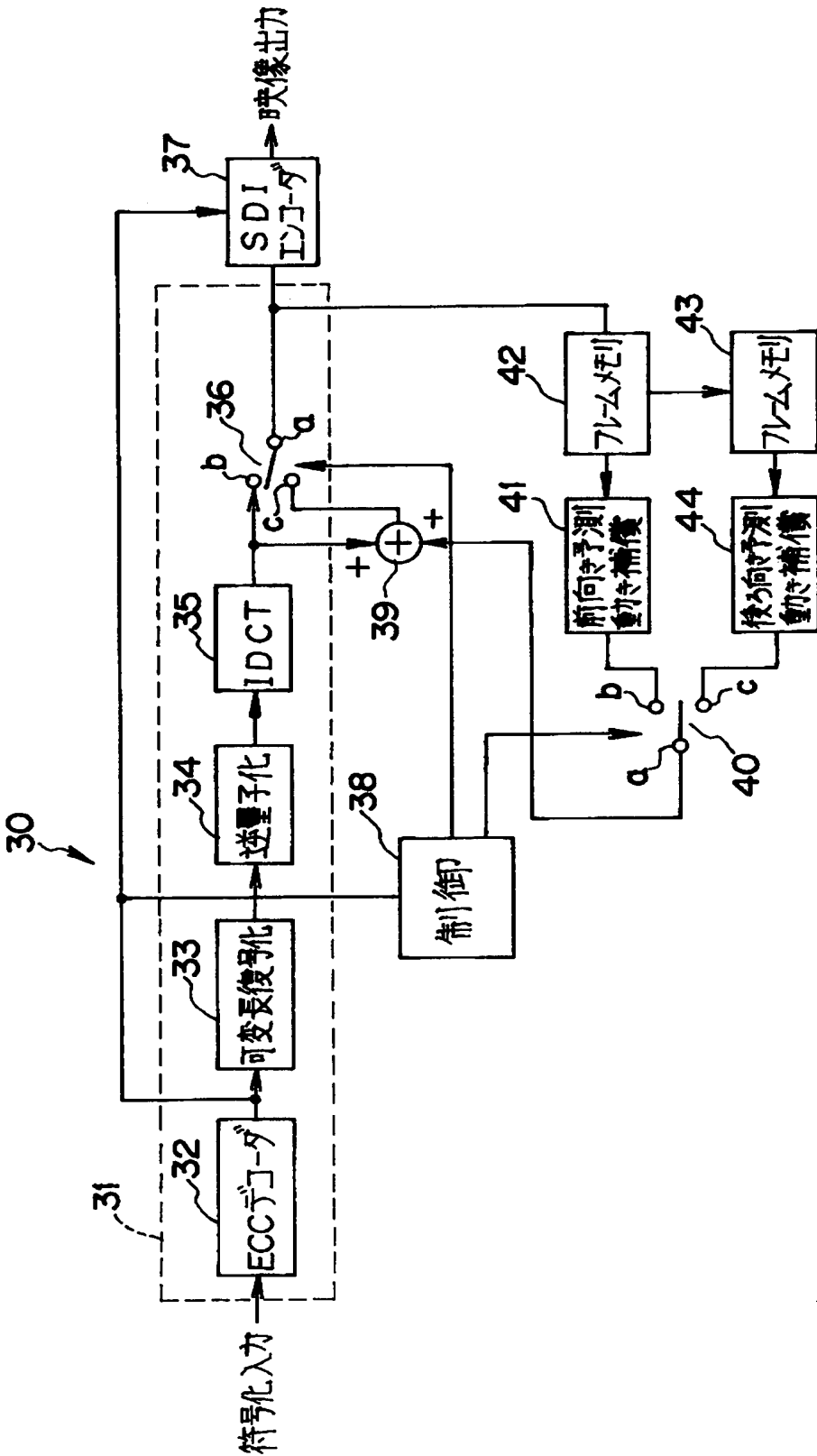
【書類名】 図面

【図 1】



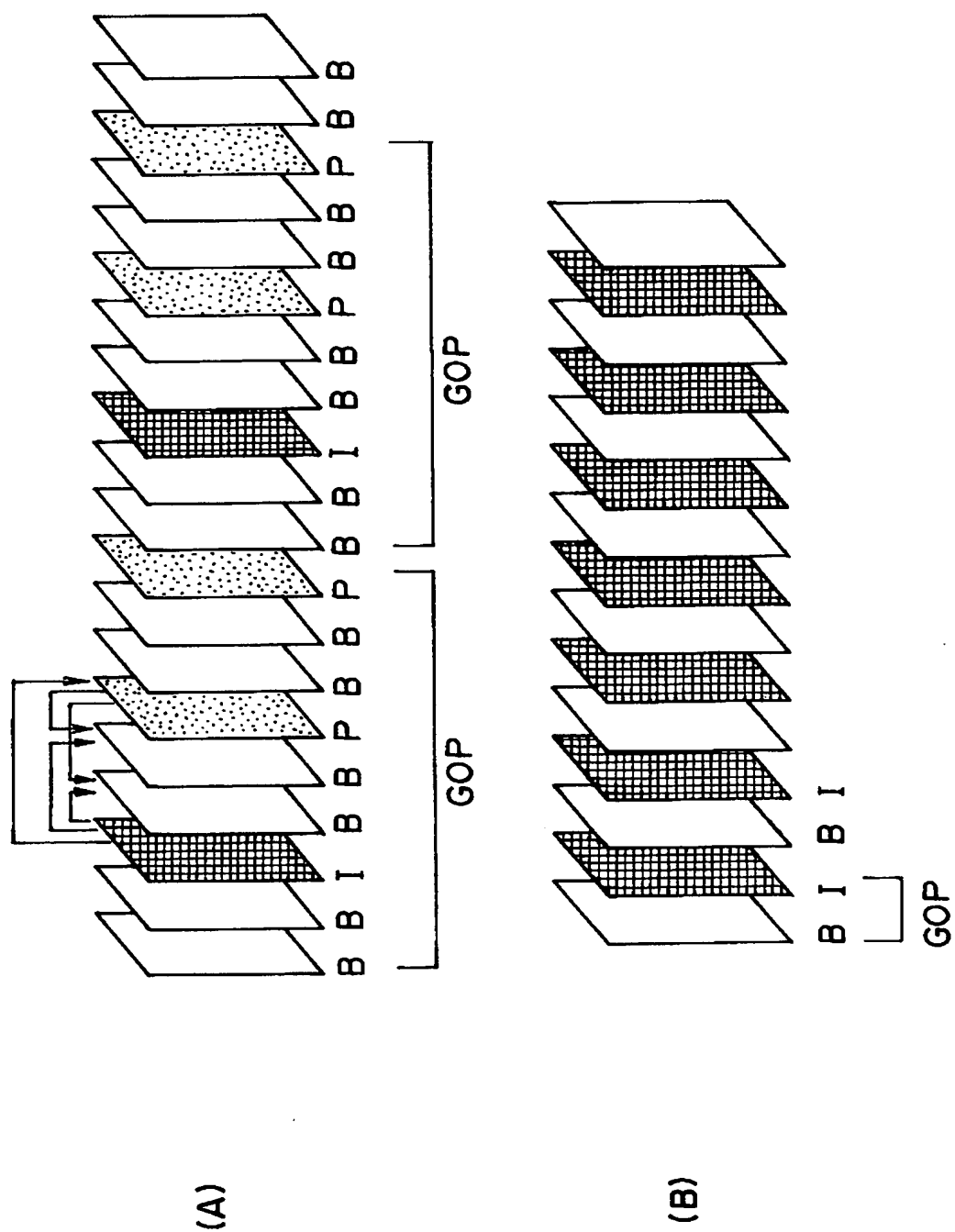
デジタルビデオデータ送受信装置のエンコード側のブロック図

【図2】



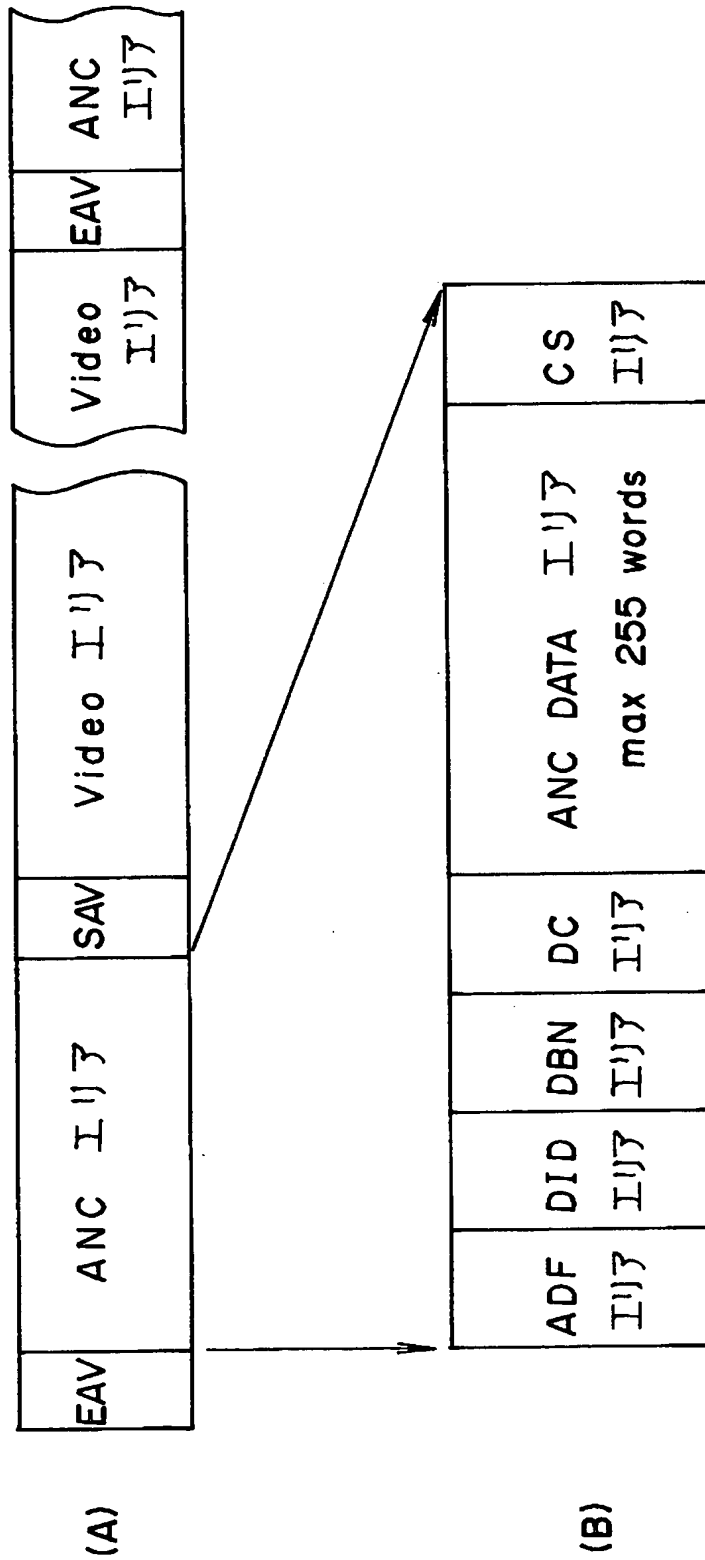
デジタルビデオデータ送受信装置のデコード側のブロック図

【図 3】



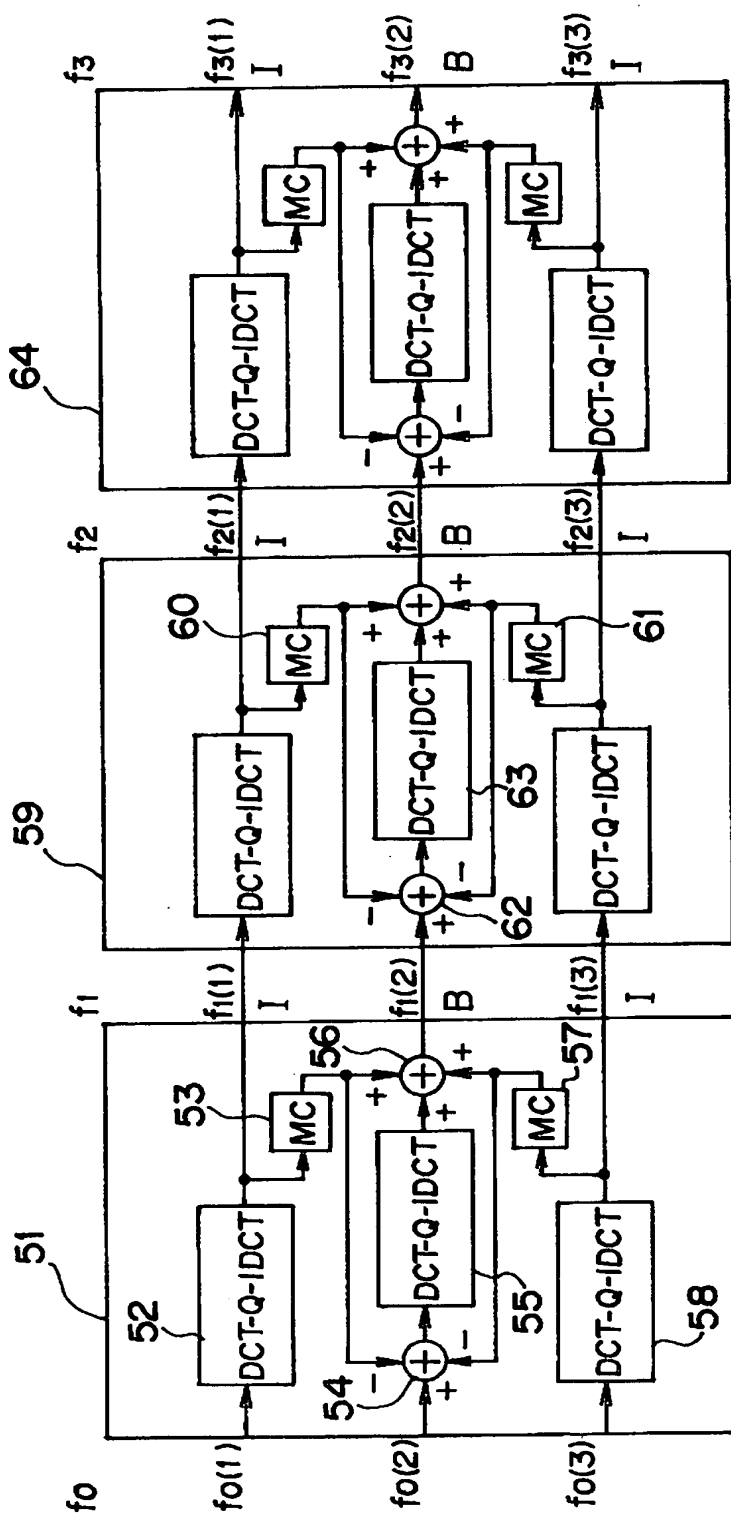
位相情報を説明するための図

【図4】



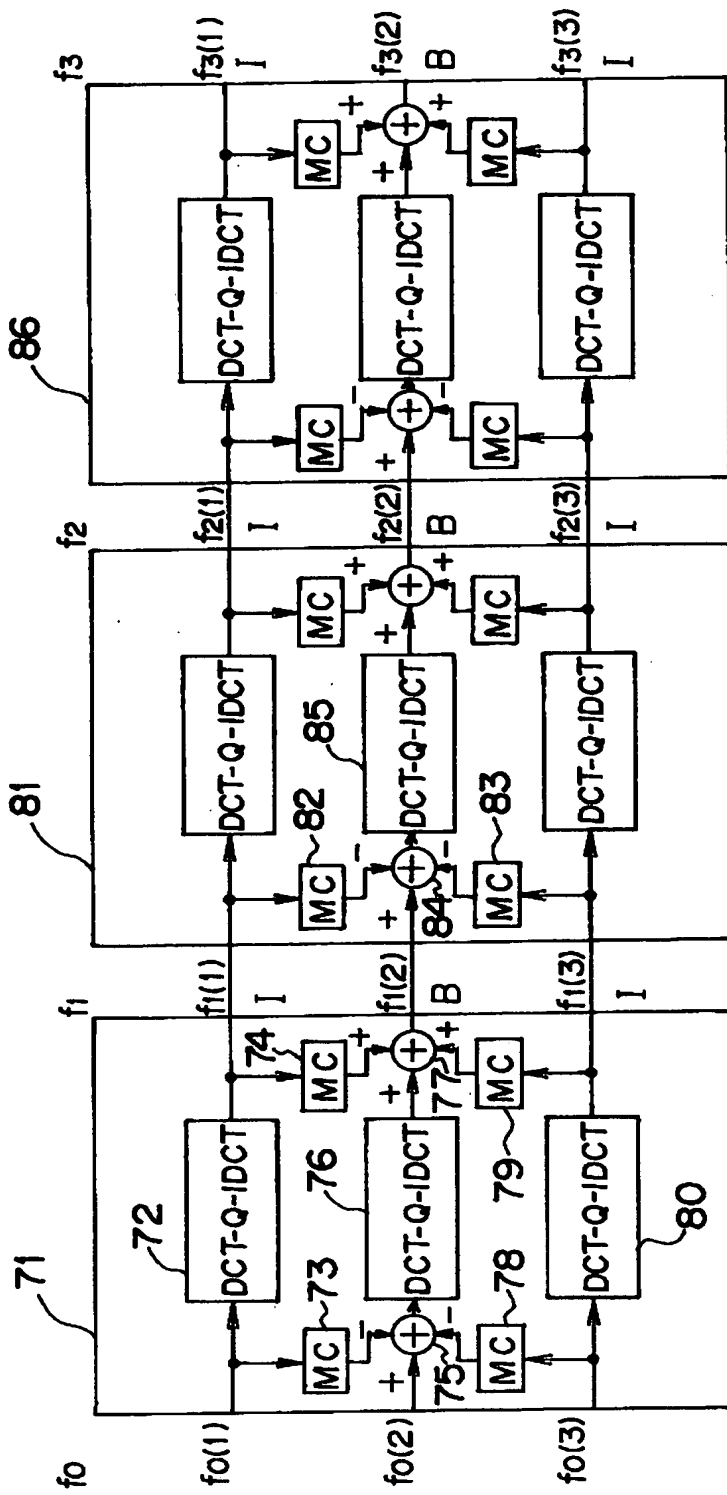
位相情報の挿入場所を説明するための図

【図5】



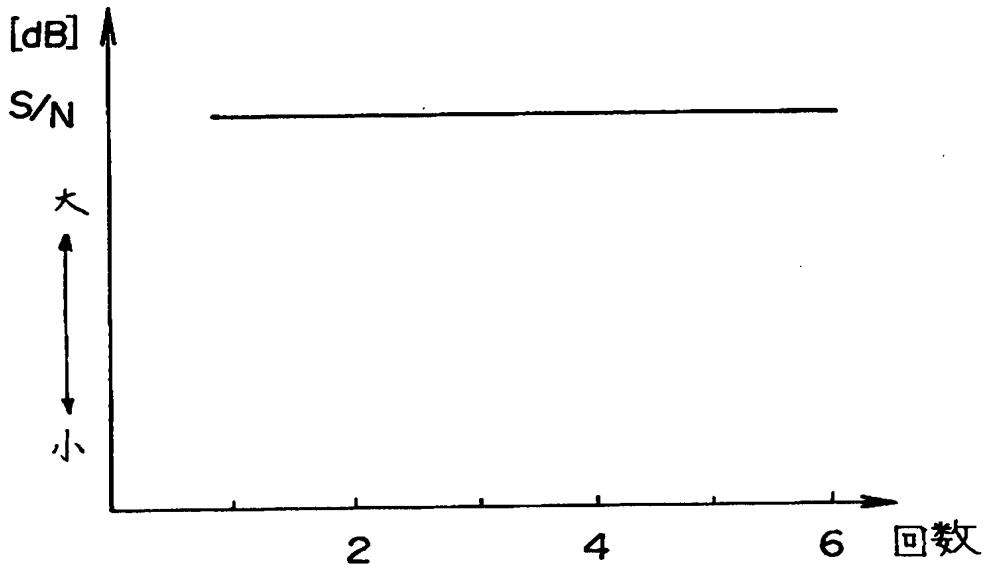
ローカルデコーダ有りの場合のデジタルビデオデータ送受信装置の動作説明図

【図 6】



ローカルデコーダ無しの場合のデジタルビデオデータ送受信装置の動作説明図

【図7】



2回目以降のコーデックにおいて画質の劣化が生じないことを示すための
特性図

【図8】

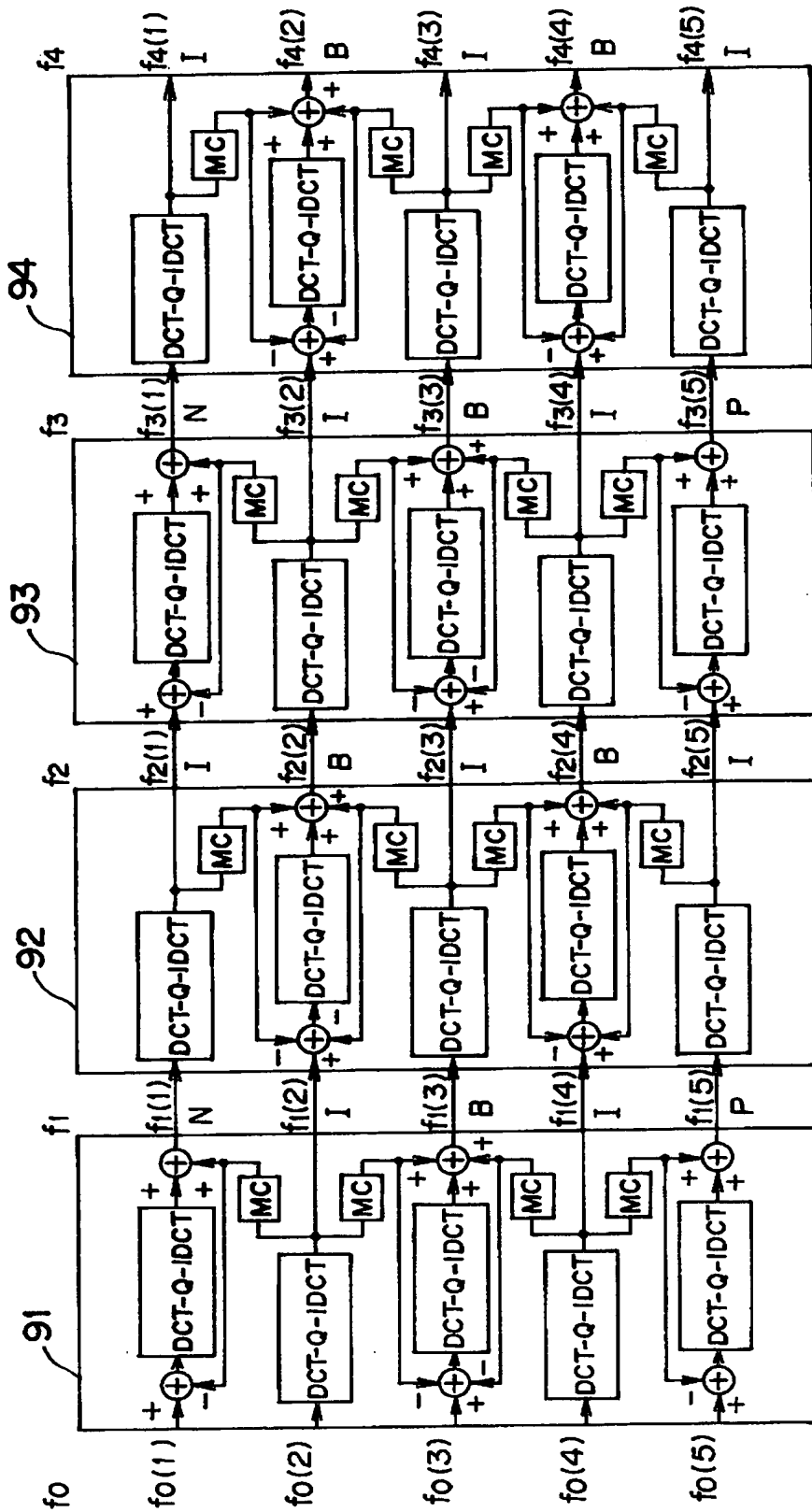


図 1 従来のデジタルビデオデータ受信装置の動作説明図

【図9】

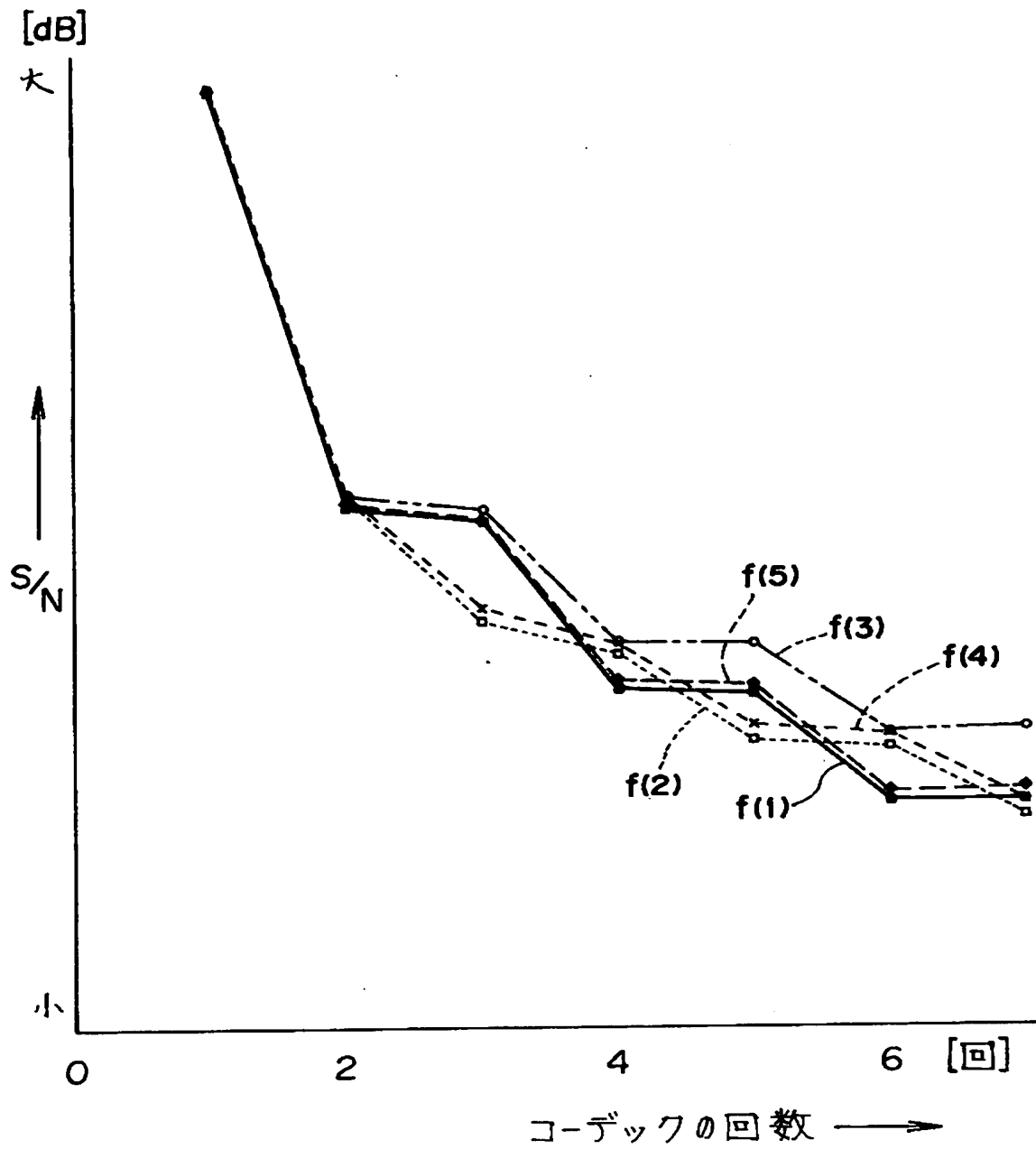
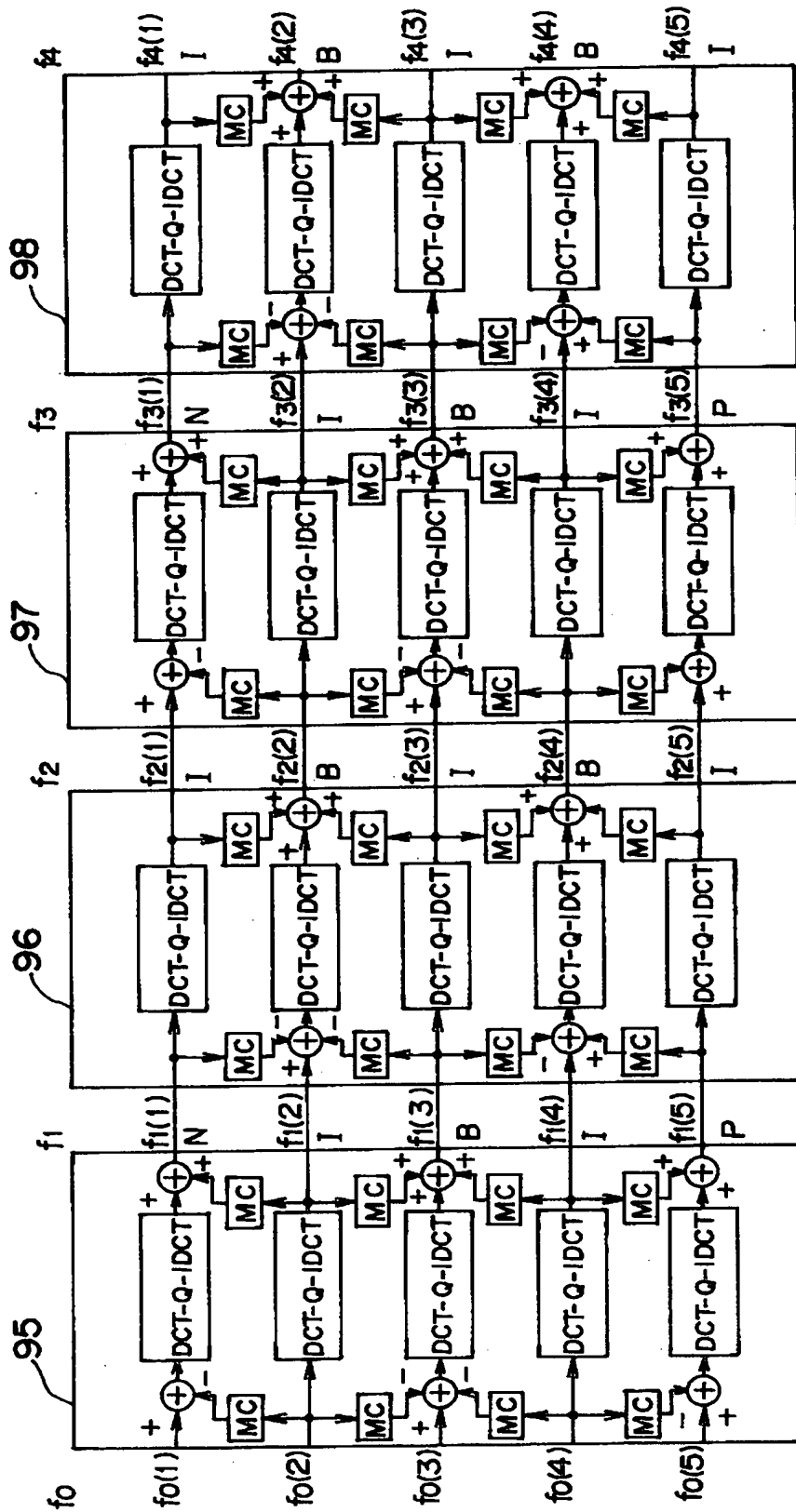


図8を用いて説明したコーディングでの画質劣化を示すための特性図

【図10】



ローカルデコーダ無しの場合の従来のデジタルビデオデータ送受信装置の動作説明図

【図11】

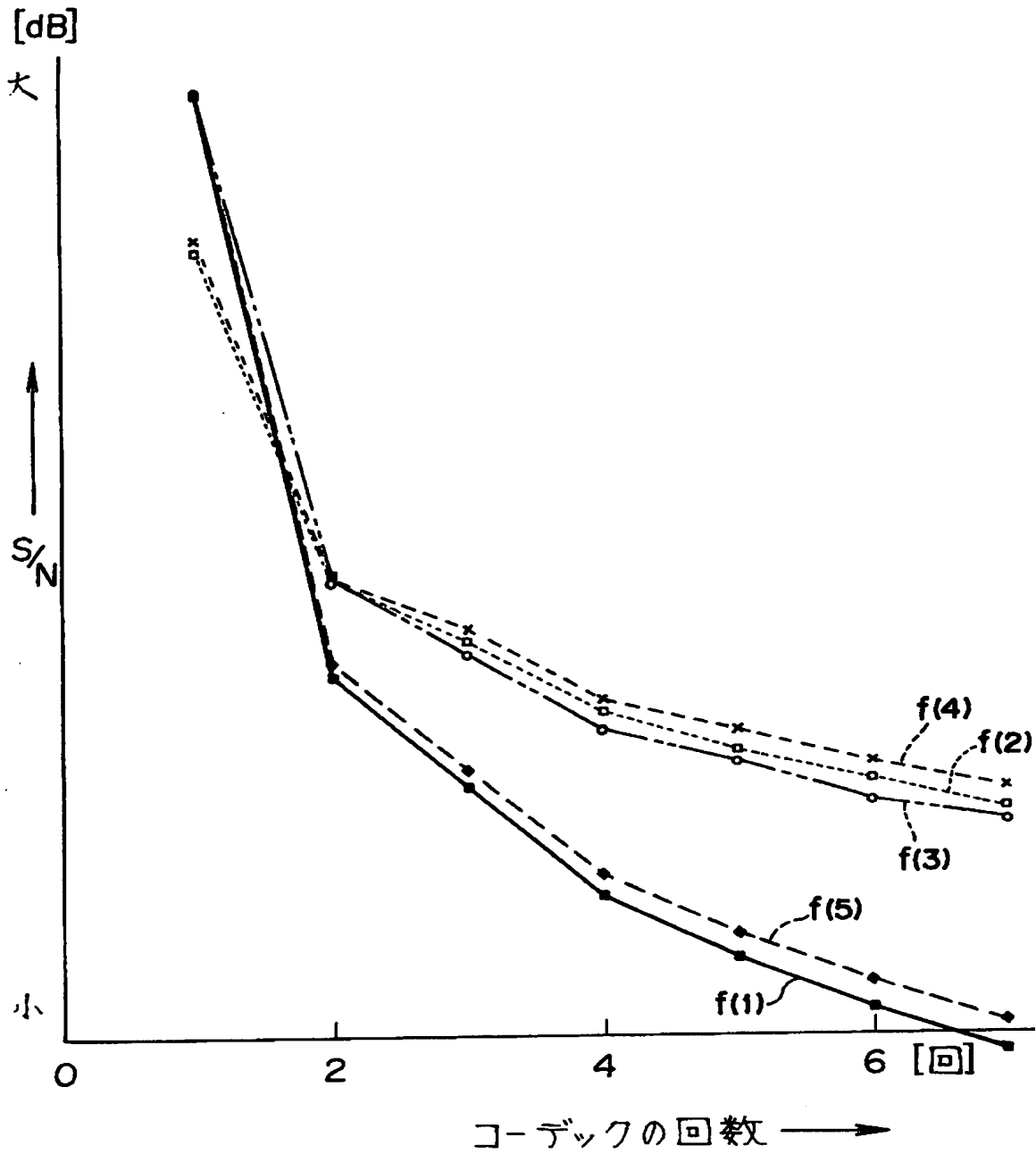
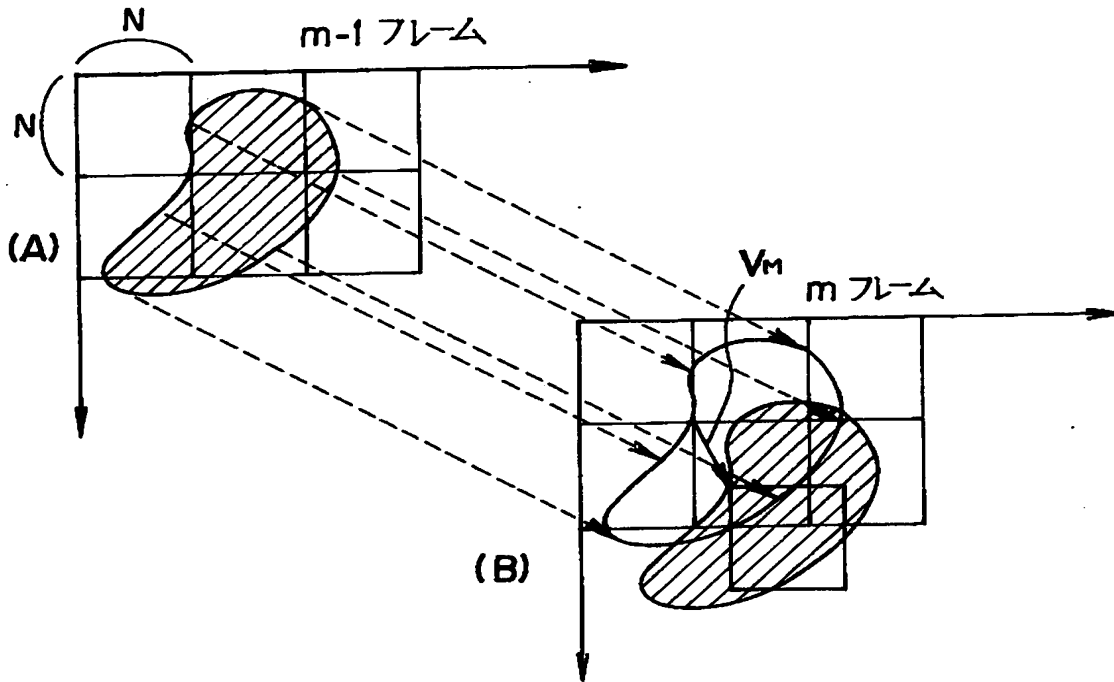


図10を用いて説明したコーデックでの画質劣化を示すための特性図

【図12】



MPEGによる符号化処理を説明するための図

【書類名】 要約書

【要約】

【構成】 位相情報検出回路11は、入力映像データから該映像データのイントラフレームとインターフレームの位相関係を示す位相情報を検出する。制御回路12は、位相情報に応じてスイッチ14、23及び26の切り換えを制御する。減算器13は、映像データから動き補償MC成分を減算し、スイッチ14に供給する。スイッチ14は、映像データと減算出力とを制御回路12の制御に応じて切り換えてDCT回路15に供給する。DCT回路15は、スイッチ14の切り換え出力を離散コサイン変換する。量子化回路16は、DCT変換出力を小さい値で表現することで符号量を減らす。可変長符号化回路17は、量子化回路16の出力の符号量をさらに減らす。ECCエンコーダ18は、この可変長符号化出力にECC処理を施す。

【効果】 コーデック処理の繰り返しを品質を保って行うことができる。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100067736

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門2-6-4 第11森ビル 小池
国際特許事務所

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門2丁目6番4号 第11森ビル
小池国際特許事務所

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル
小池国際特許事務所

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社